

【特許請求の範囲】

【請求項1】 型枠の両面に、両端又は一端が開口する多数の中空系膜を一列にして支持固定すると共に、多数の中空系膜と連通する濾過液通路を備えたことを特徴とする中空系膜濾過部材。

【請求項2】 型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着し、巻回された中空系膜の両端又は一端を切断して中空系膜の開口部を形成し、中空系膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設けることを特徴とする中空系膜濾過部材の製造方法。

【請求項3】 型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着した後、巻回された中空系膜の両端又は一端を型枠と共に切断して中空系膜の開口部を形成し、中空系膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設けることを特徴とする中空系膜濾過部材の製造方法。

【請求項4】 型枠の両面に、両端又は一端が開口する多数の中空系膜を一列にして支持固定すると共に、多数の中空系膜と連通する濾過液通路を備えた中空系膜濾過部材を、所定の間隔で連設すると共に、各濾過液通路を連結して成ることを特徴とする中空系膜濾過器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、中空系膜濾過部材及びその製造方法並びにこれを用いた中空系膜濾過器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 中空系膜は、例えば、精密濾過、限外濾過等の透過膜として知られている。従来、この中空系膜を用いた濾過装置としては、例えば、実公平3-50975号公報等に開示されているものが知られている。

【0003】 この種の中空系膜濾過器では、多数の中空系膜の両端を接着剤で外筒内に固定し、両端を開口したものを用いられている。この種の中空系膜濾過器を用いて原液を精密濾過、限外濾過等の透過膜で濾過していくと、膜を透過しない物質は、膜表面に集まり（濃度分極という）、やがてゲル状の物質を形成し、膜の濾過速度を低下させる。

【0004】 通常の膜分離操作では、これらの濃度分極やゲル層の形成を抑え、効率的に濾過を行う方法としてクロスフィルトレーション（十字波濾過）が行われている。この方法は、原液を膜の表面上に高速で流し、乱流状態として、膜面での濃度勾配を少なくし、ゲル層の発達を防止するものである。

【0005】 従って、従来の中空系膜濾過器では、クロスフィルトレーションによって長期使用を可能としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 然し、従来の中空系膜濾過器では、多数の中空系膜が束ねられて固定されてい

るため、1本当たりの表面積が有効に使用されていない。

【0007】 而も、多数の中空系膜が束ねられて固定されているため、中空系膜間には濾過液物質が閉塞し易いという不具合がある。又、多数の中空系膜が束ねられて固定されているため、外圧濾過の場合には、洗浄用の空気の中空系膜の内部まで浸透させるために、例えば、実公平3-50975号公報に開示される如く、エア導入経路を形成する必要があり、複雑な構造となっていた。

【0008】 更に、多数の中空系膜が束ねられて固定されているため、クロスフィルトレーションによって濾過する際に、その高速で流される原液が十分に行き渡り難く、ゲル層の発達を防止するのに不完全であった。

【0009】 本発明はかかる従来の問題点を解決するために為されたもので、その目的は、中空系膜の表面積を確保して中空系膜の機能を十分に発揮すると共に中空系膜間での被濾過物質の閉塞を防止することを可能とした中空系膜濾過部材及びその製造方法並びに中空系膜濾過器を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1に係る中空系膜濾過部材は、型枠の両面に、両端又は一端が開口する多数の中空系膜を一列にして支持固定すると共に、多数の中空系膜と連通する濾過液通路を備えたものである。

【0011】 請求項2に係る中空系膜濾過部材の製造方法は、型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着し、巻回された中空系膜の両端又は一端を切断して中空系膜の開口部を形成し、中空系膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設けるものである。

【0012】 請求項3に係る中空系膜濾過部材の製造方法は、型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着した後、巻回された中空系膜の両端又は一端を型枠と共に切断して中空系膜の開口部を形成し、中空系膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設けるものである。

【0013】 請求項4に係る中空系膜濾過器は、型枠の両面に、両端又は一端が開口する多数の中空系膜を一列にして支持固定すると共に、多数の中空系膜と連通する濾過液通路を備えた中空系膜濾過部材を、所定の間隔で連設すると共に、各濾過液通路を連結して成るものである。

【0014】

【作用】 請求項1に於ては、原液が多数の中空系膜を透過し、濾過液通路に濾過液が流入する。

【0015】 請求項2に於ては、先ず、長尺の中空系膜を矩形状又は帯状の型枠の一端から他端に向かって隙間なく巻き付ける。そして、中空系膜を型枠に接着剤により固着する。その後、巻回された中空系膜の両端又は一端を切断して中空系膜の開口部を形成する。そして、中空系膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設け

る。

【0016】請求項3に於ては、先ず、長尺の中空糸膜を矩形又は細線状の型枠の一端から他端に向かって隙間なく巻き付ける。そして、中空糸膜を型枠に接着剤により固着する。その後、巻回された中空糸膜の両端又は一端を型枠と共に切断して中空糸膜の開口部を形成する。そして、中空糸膜の開口部が位置する領域に濾過液通路を設ける。

【0017】請求項4に於ては、原液が多数の中空糸膜を透過し、中空糸膜濾過部材の濾過液通路に濾過液が流入し、各濾過液通路を介して集合部へ流出する。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1乃至図6は、請求項1及び2に係る中空糸膜濾過部材及びその製造方法の一実施例を示す。

【0019】本実施例に係る中空糸膜濾過部材10は、端部111、112を開口した状態で中空糸膜11を、型枠12の両端面に列して接着剤13によって支持固定する。そして、型枠12の両端面にばり字状を有する枠部材14、15を取り付け、枠部材14、15内に濾過液通路16、17を形成したものである。

【0020】型枠12は、図1乃至図6に示す如く、細線形状を有し、中空糸膜11を一列にして両面に支持固定するための横枠部材121及び122が設けられている。又、型枠12は、図1乃至図6に示す如く、スパーサとして機能するための矩形形状の枠部材123a、124aを有する縦枠部材123、124が設けられている。

【0021】枠部材14には、濾過液通路16、17と連通する濾過液連通路18が設けられている。次に、斯して構成された本実施例の製造方法について説明する。

【0022】先ず、図6に示す如く、型枠12の2本の横枠部材121及び122に、長尺の中空糸膜11を一端から他端に向かって巻回する。次に、中空糸膜11と型枠12の2本の横枠部材121及び122を接着剤13によって固着する。

【0023】その後、横枠部材121及び122の端部側の中空糸膜11をカッター等によって切断して、端部111、112を開口を形成する。そして、図5に示す如く、中空糸膜11の開口部側に、枠部材14、15を配し、これらで覆う。

【0024】この際、枠部材14、15を接着剤によって固着する。以上の手順に従って、中空糸膜濾過部材10が形成される。斯して構成された中空糸膜濾過部材10によれば、これを原液を入れた容器中に浸漬し、濾過液連通路18に連絡する経路を吸引すると、原液が多数の中空糸膜11を透過し、中空糸膜濾過部材10の濾過液連通路16、17に濾過液が流入し、濾過液連通路18を介して集合部へ流出する。

【0025】又、中空糸膜濾過部材10が、多数の中空糸膜11を一列に引き揃えて型枠12の両面に接着剤1

3によって固着されているので、各中空糸膜11の両端が全て原液に浸り、中空糸膜11の表面積を十分に確保することが可能となる。

【0026】更に、従来の中空糸膜を用いた中空糸膜濾過器の如く中空糸膜11が束になっていないので、懸濁物質を含んだ液体に対して、閉塞の少ない外圧型中空糸膜モジュールとすることが可能となる。

【0027】而も、中空糸膜11は、接着剤により固着された後に、両端部が切断されるため、組付時に中空糸膜11が閉塞するという不具合がない。又、中空糸膜濾過部材10は、型枠12に中空糸膜11を巻回した後上下に枠部材14、15を取り付けることによって形成されるため、構造が簡便で製作が容易である。

【0028】更に、本実施例では、枠部材15にも濾過液通路17を設けたから、中空糸膜11を逆洗して再生する時に、系内の圧力が均一となり、効率良く再生処理することができる。

【0029】更に又、本実施例では、従来の中空糸膜を用いた中空糸膜濾過器の如く中空糸膜11が束になっていないので、再生時に除去されたゲル状の物質が隣接する中空糸膜に再付着したり隣接する中空糸膜間に閉塞したりする恐れがなく、再生処理が効率良く行われる。

【0030】尚、上記実施例では、縦が15〜20cm、横が30〜60cm程度のものとした。但し、横幅を大きくする場合には、中空糸膜11の安定性を高めるために横方向に押さえを付設することが好ましい。

【0031】又、上記実施例では、枠部材14に予め濾過液連通路18を取り付けた場合について説明したが、枠部材14に濾過液連通路18を取り付けるための孔を設けておき、各中空糸膜濾過部材10を組み付けた後に、濾過液連通路18を取り付けでも良い。

【0032】更に、上記実施例では、枠部材14に濾過液連通路18を取り付けた場合について説明したが、濾過液連通路18は枠部材123、124に取り付けも、或いは、枠部材14及び15に取り付けも良い。

【0033】更に又、上記実施例では、中空糸膜11の両端111及び112を開口した場合について説明したが、端部111又は112のみを開口しても良い。又、型枠12は、縦枠部材123、124にスパーサとして機能するための矩形形状の枠部材123a、124aを設けたが、この枠部材123a、124aを板材で覆う等して開口部を開鎖しても良い。

【0034】図7は、請求項4に係る中空糸膜濾過器の一実施例を示す。本実施例に係る中空糸膜濾過器20は、図1に示す中空糸膜濾過部材10を組み付けることによって形成されている。

【0035】上述した如く、図1に示す中空糸膜濾過部材10は、枠部材14に濾過液連通路18を取り付けると共に、縦枠部材123、124にスパーサとして機能するための矩形形状の枠部材123a、124aが設けられ

ているので、各濾過液連通路18を連結することによって、図7に示す如き中空糸膜濾過器20を形成することができる。

【0036】従って、本実施例に於ては、原液が多数の中空糸膜11を透過し、中空糸膜濾過部材10の濾過液連通路18に濾過液が流入し、各濾過液連通路18を介して集合部へ流出するように構成することができる。

【0037】以上の如く、本実施例によれば、複数の中空糸膜濾過部材10を組み付けることによって容易に形成することができる。そして、各中空糸膜濾過部材10は、上述した如き効果を奏することができる。

【0038】図8乃至図14は、請求項1及び3に係る中空糸膜濾過部材及びその製造方法の一実施例を示す。本実施例に係る中空糸膜濾過部材30は、一方の端部311を開口した状態で中空糸膜31を、型枠32の両面に一列にして接着剤37によって支持固定する。そして、型枠32の一端部にはばり字状を為す枠部材34を取り付け、枠部材34内に濾過液連通路35を形成したものである。

【0039】型枠32は、図8乃至図14に示す如く、矩形状を為すと共に両端部及び中央部に膨出部321、322、323が形成され、中空糸膜31を一列にして両面に支持固定するための巻回部324及び325が設けられている。

【0040】枠部材34には、濾過液連通路35と連通する濾過液連通路36が設けられている。次に、斯して構成された本実施例の製造方法について説明する。

【0041】まず、図10に示す如く、型枠32の2つの巻回部324及び325に、長尺の中空糸膜31を一端から他端に向かって巻回する。次に、中空糸膜31と型枠32の2つの巻回部324及び325とを接着剤37によって固着する。

【0042】その後、図11に示す如く、各巻回部324及び325の両端部に、ほぼり字状を為す枠部材38、39、40、41を装着する。そして、各巻回部324及び325の中空糸膜31と枠部材38、39、40、41とを接着剤37によって固着する。

【0043】次に、接着剤37が硬化後に、図12に示す如く、型枠32の一端部側を点線線で示す部位42をカッター等で切断する。これによって、図13に示す如く、中空糸膜32の一端に開口部が形成される。

【0044】次いで、図14に示す如く、中空糸膜32の開口部を設けた領域を型枠34で覆う。この型枠34は、接着剤によって固着される。以上の手順に従って、中空糸膜濾過部材30が形成される。

【0045】斯して構成された中空糸膜濾過部材30によれば、これを原液を入れた容器中に浸漬し、濾過液連通路36に連通する経路を吸引すると、原液が多数の中空糸膜31を透過し、中空糸膜濾過部材30の濾過液連通路35に濾過液が流入し、濾過液連通路36を介して集

合部へ流出する。

【0046】又、中空糸膜濾過部材30が、多数の中空糸膜31を一列に引き揃えて型枠32の両面に接着剤37によって固着されているので、各中空糸膜31の周囲が全て原液に浸り、中空糸膜31の表面積を十分に確保することが可能となる。

【0047】更に、従来の中空糸膜を用いた中空糸膜濾過器の如く中空糸膜31が束なっていないので、懸濁物質を含んだ液体に対しても、閉塞の少ない外圧型中空糸膜モジュールとすることが可能となる。

【0048】而も、中空糸膜31は、接着剤により固着された後に、両端部が切断されるため、組付時に中空糸膜31が閉塞するという不良がない。又、中空糸膜濾過部材30は、型枠32に中空糸膜31を巻回した後上下に枠部材38〜41を取り付け、その後一部側をカッターで、中空糸膜31に開口部を形成し、その後型枠34を固着することによって形成されるため、製造が簡単に製作が容易である。

【0049】更に、本実施例では、従来の中空糸膜を用いた中空糸膜濾過器の如く中空糸膜31が束なっていないので、再生時に除去されたゲル状の物質が隣接する中空糸膜に再付着したり隣接する中空糸膜間に閉塞したりする恐れがなく、再生処理が効率よく行われる。

【0050】尚、上記実施例では、横幅を大きくしたため、型枠32の中間に膨出部322を設けたが、縦が15〜20cm、横が30〜60cm程度のものであれば、膨出部322を省略することができる。

【0051】又、上記実施例では、型枠32として矩形状の板材を用いたが、楕円状を為していても良い。更に、上記実施例では、枠部材34に予め濾過液連通路36を取り付けた場合について説明したが、枠部材34に濾過液連通路36を取り付けるための孔を設けておき、各中空糸膜濾過部材30を組み付けた後に、濾過液連通路36を取り付けても良い。

【0052】更に又、上記実施例では、中空糸膜31の一端311を開口した場合について説明したが、両端を開口しても良い。この場合には、図12に於けるカッター部位42を上下2箇所とする。

【0053】図15は、請求項4に係る中空糸膜濾過器の一実施例を示す。本実施例に係る中空糸膜濾過器40は、図8に示す中空糸膜濾過部材30を組み付けることによって形成されている。

【0054】本実施例に於ては、まず、図8に示す中空糸膜濾過部材30は、各枠部材34に設けた濾過液連通路36を連結すると共に、各中空糸膜濾過部材30の間隔を所定間隔に保持するためのスペーサ43を介装することによって、図15に示す如き中空糸膜濾過器40を形成することができる。

【0055】従って、本実施例に於ては、原液が多数の中空糸膜31を透過し、中空糸膜濾過部材30の濾過液

通路36に濾過液が流入し、各濾過液通路36を介して集合部へ流出するように構成することができる。

【0056】以上の如く、本実施例によれば、複数の中空系膜濾過部材30を組み付けることによって容易に形成することができる。そして、各中空系膜濾過部材30は、上述した如き効果を奏することができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように請求項1によれば、型枠の両面部に、両端又は一端が開口する多数の中空系膜を一列にして支持固定するので、従来の中空系膜を束ねて形成される中空系膜濾過部材に比して、中空系膜の表面積を有効に利用することができると共に、中空系膜間での被濾過物質の閉塞を防止することができる。

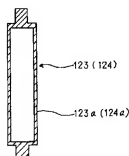
【0058】又、請求項1によれば、従来の中空系膜を束ねて形成される濾過器に比して、再生が確実に行われ、長期間に亘って安定して使用することができる。請求項2によれば、型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着し、巻回された中空系膜の両端又は一端を切断して中空系膜の開口部を形成するので、中空系膜の開口部が確実に形成できる。

【0059】而も、中空系膜を型枠に巻回するので、製作が容易である。請求項3によれば、型枠に中空系膜を巻き付け、中空系膜を型枠に接着剤により固着した後、巻回された中空系膜の両端又は一端を型枠と共に切断して中空系膜の開口部を形成ので、中空系膜の開口部が確実に形成できる。

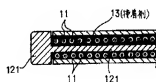
【0060】而も、中空系膜を型枠に巻回するので、製作が容易である。請求項4によれば、型枠の両面に多数の中空系膜を一列にして支持固定した中空系膜濾過部材を用いるので、従来の中空系膜を束ねて形成される濾過器に比して、中空系膜の表面積を有効に利用することができると共に、中空系膜間での被濾過物質の閉塞を防止することができる。

【0061】又、従来の中空系膜を束ねて形成される濾過器に比して、再生が確実に行われ、長期間に亘って安定して使用することができる。

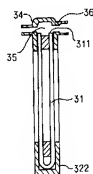
【図3】



【図4】



【図9】



【図面の簡単な説明】

【図1】 請求項1の一実施例に係る中空系膜濾過部材を示す斜視図である。

【図2】 図1に於ける2-2線に沿った縦断面図である。

【図3】 図1の3-3線に沿った縦断面図である。

【図4】 図1の4-4線に沿った縦断面図である。

【図5】 図1に於ける中空系膜濾過部材の分解斜視図である。

【図6】 中空系膜の巻回状態を示す斜視図である。

【図7】 図1の中空系膜濾過部材を組み付けて成る請求項4の一実施例に係る中空系膜濾過部材を示す斜視図である。

【図8】 請求項1の他の実施例に係る中空系膜濾過部材を示す斜視図である。

【図9】 図8の9-9線に沿った縦断面図である。

【図10】 中空系膜の巻回状態を示す斜視図である。

【図11】 中空系膜を巻回した状態を示す斜視図である。

【図12】 巻回された中空系膜と型枠とを切断する状態を説明する平面図である。

【図13】 中空系膜と型枠との切断状態を示す断面図である。

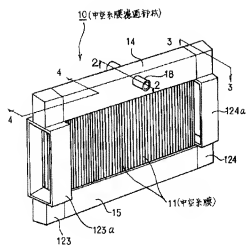
【図14】 図8に於ける中空系膜濾過部材の分解斜視図である。

【図15】 図8の中空系膜濾過部材を組み付けて成る請求項4の一実施例に係る中空系膜濾過部材を示す斜視図である。

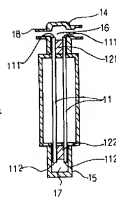
【符号の説明】

- 10, 30 中空系膜濾過部材
- 11, 31 中空系膜
- 111, 112, 311 中空系膜の端部
- 12, 32 型枠
- 18, 36 濾過液通路
- 20, 40 中空系膜濾過器

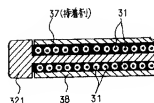
【図1】



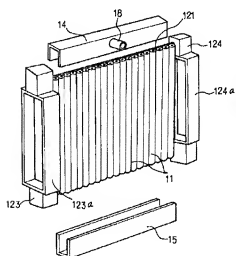
【図2】



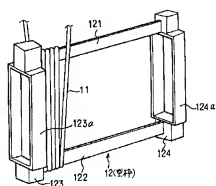
【図13】



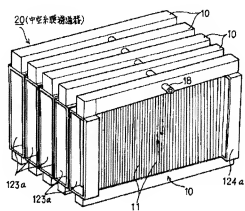
【図5】



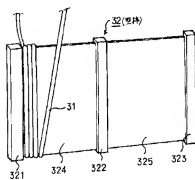
【図6】



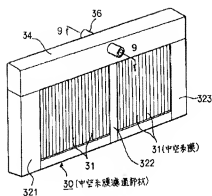
【図7】



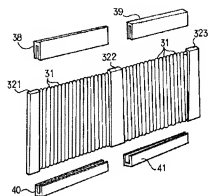
【図10】



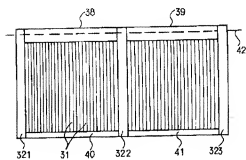
【図8】



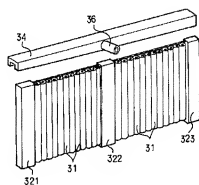
【図11】



【図12】



【図14】



【図15】

